



TARTU ÜLIKOOL

Spordibioloogia ja füsioteraapia instituut

Liisa Staal

Kehakaalu reguleerimine sportlastel

Body weight regulation in athletes

Bakalaureusetöö

Kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendaja: MSc L. Medijainen

Tartu 2015

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
1. KEHAKAALU REGULATSIOON	4
1.1. Keha mass ja keha koostis	4
1.2. Keha massi säilitamine keha koostise muutmisega	6
1.3. Keha massi vähendamine.....	6
1.4. Keha massi suurendamine.....	7
2. KEHAKAALU REGULATSIOONI EESMÄRK SPORTLASTEL	8
2.1. Spordialad, kus keha rasvamass piirab keha efektiivset ümberpaiknemist	8
2.2. Kaalukategooriatega spordialad	9
2.3. Esteetilised alad	9
3. KEHAKAALU REGULATSIOONI MEETODID SPORTLASTEL	10
3.1. Aeglane meetod	11
3.2. Kiired meetodid	12
4. KEHAKAALU REGULATSIOONI MÕJU SPORTLASE ORGANISMILE	15
4.1. Vähesese energia tarbimise ja näljutamise mõjud.....	17
4.2. Ülemäärase treenimise mõju.....	18
4.3. Ekstreemsed meetodid	19
5. KEHAKAALU REGULATSIOONI MÕJU SPORTLASE SAAVUTUSVÕIMELE	20
KOKKUVÕTE	23
KASUTATUD KIRJANDUS.....	24
SUMMARY.....	28
LISA 1	29

SISSEJUHATUS

Kehamassil ja keha koostisel on suur roll sportlase edukuses. Spordialasid on mitmeid ning sellele vastavalt on sportlastel väga erinevad kehamassid ning optimaalsed keha koostise näitajad. Sportlased seavad endale kõrgeid eesmärke ja näevad palju vaeva edu saavutamiseks. Kehakaalu regulatsioon on laialdaselt kasutatav meetod sportliku soorituse parandamiseks.

Eliitsportlased on erilise surve all omamaks ideaalset keha. Modernses ühiskonnas on esteetiline ideaal veelgi saledam ning sitkem. Lisaks üldisele sotsiaalsele survele võivad sportlased tunda seda veelgi enam oma spordialal, et saavutada ja säilitada ideaalset keha. Seega paneb võistluslik kultuur ja keha ideaalid sportlasi järjest rohkem manipuleerima oma toitumise ja kehamassiga, et saavutada parimaid tulemusi.

Keha rasvamassi osakaal mängib erinevate spordialade puhul sportlaste keha koostises ja saavutusvõimes olulist rolli. Kui vastupidavusaladel on rasvad keha energiaallikaks, siis kiiruslikel aladel võib hakata liigne rasvamass pärssima sportlase saavutusvõimet. Seetõttu on sportlased kasutusele võtnud ekstreemsed meetodid, et manipuleerida oma kehakaalu ja keha koostisega ning seeläbi parandada oma saavutusvõimet. Selliste meetmete rakendamine võib sportlasele põhjustada tõsiseid terviseprobleeme.

Käesoleva töö eesmärgiks on välja selgitada, mis ajendab sportlasi kehakaaluga manipuleerima ning kuidas see mõjutab sportlase tervist ning saavutusvõimet. Töös antakse ülevaade meetoditest, mida sportlased rakendavad oma eesmärkide saavutamiseks ning sellest tulenevatest riskidest, mis ohustavad sportlase tervist. Bakalaureusetöös uuritakse kehakaalu regulatsiooni ja sellega kaasnevaid aspekte. Peamiselt keskendutakse kehamassi vähendamisele, kuna see põhjustab enim terviseprobleeme.

Märksõnad: Sportlased, kehakaalukaalu regulatsioon, kehakaalu langetuse meetodid

Keywords: Athletes, weight regulation, weight loss methods

1. KEHAKAALU REGULATSIOON

Erinevatel spordialadel on kehamass ja keha koostis olulised saavutusvõime seisukohast (Ackland et al., 2012). Mõned sportlased sobivad geneetiliselt oma spordiala/kaalukategooria spetsiifiliste antropomeetriliste nõudmistega, kuid paljud sportlased peavad kasutama erinevaid meetmeid, et vastata võistluste regulatsioonidele, mis ei sobi nende füüsisega (Sundgot-Borgen & Garthe 2011).

1.1. Keha mass ja keha koostis

Inimese keha optimaalne koostis on oluline nii inimese tervise kui ka kehalise võimekuse seisukohast. Keha koostisest rääkides peetakse silmas eelkõige rasvkoe osa kehamassist (Heyward, 1998).

Keha rasvkoe hindamisel kasutatakse tavaliselt suhtelist keha rasvamassi (keha rasvaprotsent), kus kehamass jaotatakse keha rasvamassiks ja rasvavaba komponendi massiks (keha rasvaprotsent = keha rasvamass : kehamass x 100). Keha rasvamass sisaldab erinevaid lipiide nii keha rasvkoest kui ka teistest keha kudedest. Keha rasvavaba mass sisaldab vett, siseorganeid ning lihas-, luu- ja sidekudet (Heyward & Wagner, 2004).

Inimese keha vajab normaalseks füsioloogiliseks toimimiseks teatud hulka rasva. Inimese kehas olevad vajalikud lipiidid, näiteks fosfolipiidid, on olulised raku membraanide moodustumiseks. Samuti on lipiidid vajalikud rasvlahustuvate vitamiinide (A, D, E ja K) transpordiks ja ladustamiseks, närvisüsteemi toimimiseks, menstruaaltsükli funktsioneerimiseks ning lastel kasvamiseks ja küpsemiseks (Heyward, 1998).

Keskmine täiskasvanud inimese keha rasvaprotsent meestel on 15% ja naistel 23%, rasvumiseks loetakse $\geq 25\%$ meestel ja $\geq 32\%$ naistel ning minimaalne keha rasvaprotsent, millest alates on tegemist terviseriskiga, on meestel $\leq 5\%$ ja naistel $\leq 12\%$ (Lohman, 1992).

Rasvamass on biomehaanilises mõttes kui ballast, kuid oluline rasvkude on elutähtis ning on vajalik inimorganismi igapäevaseks toimimiseks. Selline biomehaanika ning tervise vastasseis kujutab sportlaste jaoks konflikti (Ackland et al., 2012).

Tüüpilised keha rasvaprotsendid erinevate spordialade esindajatel on toodud välja tabelis 1. Tabelis esitatud väärtused on sobilikud sportlastele, kes on tegelenud antud spordialaga aastaid ning saavutanud vastavad väärtused pikaajalise treeningu tulemusena. Tuleb aga arvestada, et tabelis välja toodud optimaalne kehamass ja keha rasvaprotsent varieerub erinevate sportlaste vahel ning konkreetsel spordialal võivad võrdselt saavutada edu erineva keha rasvaprotsendiga sportlased (Ackland et al., 2012).

Tabel 1. Keha rasvaprotsendi näitajad erinevatel spordialadel Heyward ja Wagner, 2004 põhjal.

Spordiala	Mehed	Naised
Atleetvõimlemine	6–9	10–13
Jõutõstmine	9–16	16–21
Tõstmine	10–12	18–22
Maadlus	6–12	16–21
Võimlemine	6–10	10–17
Aerutamine	10–14	16–22
Sõudmine	8–12	14–18
Murdmaasuusatamine	7–12	14–18
Mäesuusatamine	7–14	17–21
Suusahüpped	6–9	12–17
Kiiruisutamine	10–14	15–24
Ujumine	8–12	14–24
Rattasõit	8–10	14–16
Jalgpall	8–12	18–22
Korvpall	8–12	20–25
Võrkpall	10–14	18–25
Jäähoki	8–15	20–25
Tennis	12–16	20–25
Triatlon	6–9	12–17
Kergejõustik:		
Kuulitõuge	16–20	20–28
Kettaheide	16–18	20–25
Kaugushüpe	7–9	12–16
Sprint	8–14	12–19
Keskmaajooks	7–12	12–15
Pikamaajooks	6–10	12–15

Sportlastel, kes vähendavad kehamassi on tähtis keha koostise määramine. Keha muutuste jälgimiseks sportlastel soovivad Sundgot-Borgen jt (2013) kasutada nahavoltide mõõtmist või DXA meetodit, kuna need annavad sportlastele kõige otstarbekamat teavet. DXA meetodiga saab määrata luukoe, rasvkoe ja lihaskoe massi ja osakaalu. Nahavoltide mõõtmise meetodiga määratakse tusedust, ümbermõõtu ja inimese skeleti laiust (Ackland et al., 2012).

J. Jürimäe käsiraamatus tuuakse välja veel järgmist: „Lisaks sellele, et iseloomustada konkreetse spordiala parimate sportlaste keha koostise iseärasusi, mis aitavad saavutada antud spordialal tipptulemust, on sportlaste keha koostise regulaarne määramine vajalik järgmistel põhjustel:

- hinnata erinevate treeninguprogrammide, võimaliku ülekoormuse ja spetsiifiliste toitumisprogrammide mõju erinevatele keha koostise näitajatele;
- leida antud sportlasele sobilik kehamass või optimaalne võistluskaal sellistel spordialadel, kus on tegemist erinevate kaalukategooriatega, nagu maadlus, poks ja atleetvõimlemine;
- jälgida sportlase tervislikku seisundit erinevate treeninguprogrammide jooksul ja ennetada võimalikke terviseprobleeme, mis võivad kaasneda väga madala kehamassi ja keha rasvaprotsendi tingimustes erinevatel spordialadel.“

1.2. Keha massi säilitamine keha koostise muutmisega

Erinevatel spordialadel on tihti sportlaste eesmärgiks rasvamassi vähendamisega samal ajal rasvavaba massi suurendamine. Ajal kui rasvamass väheneb võib rasvavaba mass kasvada – see ei too ilmtingimata kaasa energia tarbimise või keha massi vähenemist. Enamik võistlussportlaste treeningust sihib nende optimumide saavutamise poole (Loucks, 2004). Mitmetel spordialadel annab selline keha koostisega manipuleerimine sportlasele eelise (Trexler, 2014).

1.3. Keha massi vähendamine

Enamik tippsportlasi, kes võistlevad kaalutundlikel spordialadel, on heas vormis ja saledad, kuid tahavad sellele vaatamata vähendada keha massi veelgi. Kehamassi vähendamine annab sportlasele võimaluse võistelda madalamas kaalukategoorias, kuna mõned sportlased arvavad, et kehamassi vähendamisel on saavutust parandav mõju ning usuvad, et see on osa spordist (Sundgot-Borgen et al., 2013).

Sportlased, kes tegelevad esteetiliste spordialadega, teavad, et lisarasv mõjutab kohtunike hindeid ning selle tõttu on sportlaste seas palju dieedi pidajaid, kuigi nad veel kasvavad ja arenevad. Sportlased, kes tegelevad kaalutundlike aladega ning soovivad kehamassi vähendada, vahetada kaalukategooriat või vähendada rasva massi kehas, peaksid olema juhendatud spetsialistide poolt (Sundgot-Borgen et al., 2013).

Rasvamassi vähendamiseks kogu kehamassist tuleks näiteks sportlasel vähendada rasvade tarbimist (küllastunud rasvhapped tuleb toitumisest ära jätta) ning suurendada rasvade oksüdatsiooni aeroobsete treeningutega (Loucks, 2004).

1.4. Keha massi suurendamine

Kui sportlane on normaalkaalus ja/või noorem, kui 18 aastane peaks treener motiveerima sportlast suurendama jõudu ja võimsust ning võistlema kõrgemas kaalukategoorias (Sundgot-Borgen et al., 2013).

Selleks, et suurendada rasvavaba massi osakaalu, tuleb sportlasel tekitada positiivne valgu tasakaal organismis. Selle saavutamiseks tuleks tarbida piisavalt täisväärtuslikke valke koos piisava hulga süsivesikutega, et saaksid toimuda anaboolsed protsessid. Tuleks lisada ka jõutreeninguid, et stimuleerida skeletilihaste arengut (Loucks, 2004).

2. KEHAKAALU REGULATSIOONI EESMÄRK SPORTLASTEL

Erinevad spordialad esitavad ala harrastajatele erinevaid nõudmisi – korvpalluritena nähakse eelkõige pikka kasvu sportlasi. Keha pikkust täiskasvanud inimene muuta ei saa, küll aga keha koostist, mis võib väljenduda, aga võib ka mitte väljenduda keha massi muutustes.

Eliitsportlased kehastavad tihtipeale endas füüsilist täiuslikkust, kuid mitte kõik sportlased ei oma enda arvates keha, mis oleks kohanenud nende spordiala nõudmistega. Sundgot-Borgen ja Garthe (2011) väitel tunneb enamik sportlasi survet saavutamaks ideaalset keha. Lisaks sotsiaal-kultuurilistele nõudmistele, mis eeldavad nn ideaalset keha kuju ning massi, on eliitsportlased täiendava surve all. Nende eesmärk on parandada sportlikku sooritust ning olla vastatavuses oma spordiala nõudmistega. Neid hinnatakse igapäevaselt treenerite ja kohtunike poolt (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

Kuna keha rasvamass ei osale jõu tootmises ja liigne rasvamass muudab keha ümberpaiknemise ruumis raskemaks, siis on võistlustulemust mõjutava faktorina oluline sportlase võimalikult väike keha rasvamassi osakaal keha koostises (Heyward & Wagner, 2004). Kui üldiselt on suhteliselt väike keha rasvaprotsent oluline sellistel spordialadel, kus on vajalik hüppamine ja jooksmine, siis suur lihasmass on oluline võistlustulemust tagav tegur spordialadel, mis nõuavad suurt lihasjõudu ja võimsust (Heyward & Wagner, 2004). Näiteks, sprinteritel ei ole mingit kasu rasvade varudest, kuid pikamaajooksjatel on vaja rasvu energiaks, ujujatel on vaja neid vee peal püsimiseks ning talisuplejatel on rasvu vaja isolatsiooniks (Loucks, 2004).

Paljude sportlaste jaoks on ihaldusväärne omada kõrget rasvavaba massi ning madalat keha rasvamassi, saavutamaks parimat jõu ja kehamassi suhet. Mõnede spordialade olemuseks on horisontaalne (jooksmine ja kaugushüpe) või vertikaalne (kõrgushüpe ja võimlemine) keha liikumine, kus ülemäärane rasvamass on ebasoodne. Kõrge rasvamass vähendab liikumise tõhusust ning selle tõttu avaldab sooritusele negatiivset mõju (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

Sellised kaalutundlikud spordialad, mille puhul esineb sagedamini ekstreemset dieeti, madalat keha rasvaprotsenti, sagedast kehamassi kõikumist ja söömishäireid, saab jagada kolme gruppi (Ackland et al., 2012; Sundgot-Borgen et al., 2013).

2.1. Spordialad, kus keha rasvamass piirab keha efektiivset ümberpaiknemist

Spordialade puhul, kus suur kehamass piirab hea võistlustulemuse saavutamist, on oluline kehamassi efektiivne ümberpaiknemine ruumis. Need nõ gravitatsioonilised

spordialad on näiteks pikamaajooks, erinevad hüppealad kergejõustikus, suusahüpped, murdmaasuusatamine ja jalgrattasport (Sungot-Borgen et al., 2013).

2.2. Kaalukategooriatega spordialad

Kaalukategooriatega spordialadel üritavad sportlased saavutada võistlustel eelist, vähendades kehamassi võimalikult palju, kuid samal ajal omades võimalikult kõrgeid jõu- ja vastupidavuse näitajaid (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

Erinevate kaalukategooriatega spordialadel kasutatakse sageli ebatervislikke viise kiireks kehamassi vähendamiseks, millega sportlased loodavad saada paremaid võistlustulemusi. Tihti võistlevad nad kergemates kaalukategooriates kui oleks tervislik nende kehamassi ja keha koostise juures. Sellised spordialad on näiteks erinevad maadlusviisid, poks ja tõstmine ning kergekaalusõudmine (Ackland et al., 2012; Sundgot-Borgen et al., 2013).

2.3. Esteetilised alad

Kõrge rasvavaba massi ja rasvamassi suhe on spordis ihaldatav ka esteetilistel põhjustel (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011). Esteetiliste spordialade sportlased ja nende treenerid eeldavad, et võistlustel saadakse paremad punktid kui sportlase kehamass ja keha kuju vastab eeldatavale ideaalile. Sellised spordialad on näiteks iluvõimlemine, iluuisutamine, vettehüpped ja sünkroonujumine (Ackland et al., 2012; Sundgot-Borgen et al., 2013).

Seega, kehamassi langetamist kasutatakse mitmetel spordialadel. Olgu eesmärgiks kõrgem jõu ja massi vahekord, täiustatud esteetiline vorm, võimsam edasiliikumine – keha koostise optimeerimine annab eelise paljudele sportlastele (Trexler et al., 2014).

3. KEHAKAALU REGULATSIOONI MEETODID SPORTLASTEL

Kaalukategooriatega spordialadega tegelejad peavad kaalu langetamist möödapääsmatuks osaks spordist ning vähesed mõtlevad kehakaalu langetamise meetodid hoolikalt läbi (Hall & Lane, 2001). Paljud neist peavad dieeti, et võistelda kaalukategooriates, mis on väiksem kui nende loomulik kehamass, kuna nende spordialadel on spetsiifilised keha massi ja koostise nõudmised (Oppliger et al., 2003). Mõnede spordialade võistlustel võivad kaalukategooriad ning kaalumise ajastus ja protseduurid panna sportlased kasutama ekstreemseid kaalulangetamise meetodeid. Paljude sportlaste jaoks võivad kaalumured, dieedi pidamine ja ekstreemsed kaalulangetamise meetodid saada nende sportliku eksistentsi keskpunktiks ning neil võivad välja kujuneda söömishäired (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

Saavutamaks kiiret kaalukaotust, kasutavad sportlased mitmeid ekstreemseid meetodeid ning seavad oma tervise suure riski alla. Spordialadel, kus kiire kaalukaotus ja ekstreemne dieet on tavapärased, on olnud ka juhtumeid, mis on lõppenud surmaga. Kolm noort maadlejat surid võistlusteks ettevalmistumisel. Surma põhjusteks olid ulatuslik dehüdratsioon ja hüpertermia, mis on mõlemad ebasoodsateks mõjudeks kiirel kehakaalu langetamisel (AMA, 1998). Judo medalist suri südameatakki, mille vallandas ekstreemselt kiire kaalulangetusrežiim enne 1996. aasta Atlanta Olümpiamänge. Tänapäeval on dieedi pidamine ja kiire kaalulangetus tavapärased ning meetodid sama sobimatud nagu ka mitmeid aastaid tagasi. Need meetodid on enamlevinud just sportlaste seas, kes võistlevad aladel, kus ekstreemne saledus või madal kehamass mõjutab sooritust (Artioli et al., 2010).

Sundgot-Borgen ja Garthe (2011) väidavad, et kuni 94% kaaluklassidega alade sportlastest peavad dieete ning kasutavad äärmuslikke kehakaalu reguleerimise meetodeid, et võistlusteks õigesse kaalu saada (Lisa 1). Esteetiliste alade esindajate seas esineb pigem häirunud söömiskäitumist ning kliinilisi söömishäired. Uurimused näitavad, et mees- ja naissportlastel, kes esindavad kaaluklassidega ning esteetilisi spordialasid, esineb söömishäireid oluliselt rohkem kui nende alade sportlastel, kus pööratakse kehakaalule või saledusele vähem tähelepanu. Söömishäirete esinemissagedus on 40–42% esteetiliste ning 30–35% kaaluklassidega spordialadega tegelejatel naistel ja 17–18% kaaluklassidega ning 22–42% gravitatsiooniliste spordialadega tegelejatel meestel. Võrdluseks saab tuua pallimängud, kus meestel on toitumishäirete esinemissagedus 5% ja naistel 16% ning tehnilistel spordialadel meestel 4% ja naistel 17% (Rosendahl et al., 2009; Sundgot-Borgen & Torstveit, 2010).

Kaalukategooriatega alade sportlased kaotavad korraga kuni 13% kehakaalust, kuid enamik nende alade sportlastest kaotavad korduvalt 3–6% kehakaalust hooaja vältel (Lisa 1) (Sungot-Borgen & Garthe, 2011). Kergekaalus võistlevad sportlased praktiseerivad rohkem äärmuslikke kaalulangetusmeetodeid kui kesk- ja raskekaalu kategooriates (Oppliger et al., 2003). Sportlased alustavad kehakaaluga manipuleerimist 9-14 aastasena (Alderman et al., 2004; Werner et al., 2013; Steen & Brownell, 1990). Mida noorem sportlane kehamassiga manipuleerima hakkab, seda ekstreemsemaks muutuvad kasutatavad kehamassi vähendamise meetodid (Artioli et al., 2010).

Sundgot-Borgen ja Garthe (2011) väidavad, et enamik uuringuid, mis tegelevad äärmuslike kaalulangetusmeetodite ja kliiniliste söömishäirete uurimisega, näitavad, et sportlased ei tunnista äärmuslike kaalulangetusmeetodite kasutamist ning söömishäirete olemasolu.

3.1. Aeglane meetod

Aeglane ning järk-järguline kehakaalu regulatsioon on kaalu alandamise või juurde võtmise meetod, mis on ohutum ja pikaajalisem ning mida saavutatakse näiteks piirava või selektiivse toitumisega või pikemate treeningutega (Werner et al., 2013). Kehakaalu vähendamist pikema aja vältel kui üks nädal loetakse aeglaseks kehakaalu vähendamiseks. Selle meetodiga saavutatakse 3–10% kehakaalu langus, kus nädalas kaotatakse 0,3–3,8 kg kehamassist (Fogelholm, 1994).

Dieedi pidamine võib kujutada endast nii vähest energia tarbimist kui ka tervislikku toitumist, mida saavutatakse vähesel määral energiakoguste vähendamisega, et järk-järgult vähendada kehamassi (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011). Selleks piiratakse oma tarbitavat energiat kuni 1000 kcal päevas, et nädala jooksul tekiks kuni 7000 kcal defitsiit, mis tekitab kehamassi vähenemise rasva arvelt, mis on ka peamine erinevus kiire ja aeglase meetodi puhul (Fogelholm, 1994).

Sportlastel on soovitatav kasutada vähimat võimalikku defitsiiti soovitud kehamassi saavutamiseks. See võib vähendada kaalulanguse ulatust, kuid vähendab ka ebasoodsate kohanemiste mõju, mis hakkavad rasvamassi vähenemisele vastu töötama (Trexler et al., 2014).

Kehamassi vähendamist peaks vaatlema kui astmelist ja järk-järgulist protsessi. Kui kehamassi langus jõuab platoole tuleks energia defitsiiti kohandada või „uuesti avada“. Suured kalorite defitsiidid võivad kaasa tuua ka rasvavaba massi vähenemise ja ohustada sportlikku vormi ja täielikku taastumist (Burke et al., 2006). Korrapärane jõutreening ja piisav

valgu tarbimine säilitavad rasvavaba massi energia tarbimise piiramise ajal. Kõrge valgusisaldusega dieetid tõstavad rahulolu ja säilitavad termogeneesi, mis on kalorivaeguses sportlastele paremaks valikuks (Paddon-Jones et al., 2008).

Regulaarne laadimine on saanud tavapäraseks pikendatud dieedi perioodidel, kui kasutatakse aeglast kehakaalu langetamise meetodit. Laadimine koosneb lühiajalisest ülesöömisperioodist, milles kaloreid tarbimine viiakse kergelt üle kehamassi säilitamise taseme. See saavutatakse peamiselt suurenenud süsivesikute tarbimisega. Regulaarse laadimise eesmärk on ajutine leptiini (reguleerib meie kehas küllastustunnet) taseme tõstmine ja ainevahetuse stimuleerimine (Trexler et al., 2014).

Peale tugevat energiatarbimise piiramist tõuseb kehamass dieedile eelneva määran. Energia tarbimise suurendamisel paljud ainevahetuslikud kohanemised, mis olid seotud kehamassi alandamisega püsivad, mis omakorda viivad rasvade ladestumiseni (Dulloo et al., 2012).

Rasvkoe suurenemine võib ilmnedas varases massi suurenemise protsessis, millest võib järeldada, et korduvad massi vähendamised ning suurendamised võivad kaasa tuua pikaajalisemas perspektiivis sportlase kehamassi suurenemise. Sportlased, kes peavad agressiivseid dieete võistluste hooajaks ning suurendavad peale seda suurel määral ja kiirelt massi võivad olla järgmistel hooaegadel üha rohkem raskustes optimaalse kehakoostise saavutamisega (Dulloo et al., 2012).

Hoidmaks ära kiiret rasvamassi suurenemist peale dieedi lõppemist on saanud sportlaste seas populaarseks „vastupidine dieet“. See protsess sisaldab endas vähehaaval ja samm-sammult kaloreid tarbimise suurendamist. Teoreetiliselt positiivne kaloreid osakaal dieedis võib aidata ringlevate hormoonide tasemetel taastamist ja võib viia energiakulu dieedieelsele tasemele. Energia tarbimise ja kulu vahe peaks olema minimaalne, kuid piisav, et kaalus juurde võtta, selleks, et vähendada rasvade ladestumist. See protsess peaks lõpuks taastama ringlevate hormoonide tasemed ja metaboolse määra rasvamassi suurenemata (Trexler et al., 2014).

3.2. Kiired meetodid

Kiiret kehakaalu regulatsiooni iseloomustab järsk kehamassi muutus lühikesel aja perioodil (Werner et al., 2013). Kehakaalu vähendamist kuni ühe nädala vältel loetakse kiireks kehakaalu langetamiseks. Kiire kehakaalu langetamine on kasutatav kõige enam sportlastel, kes võistlevad aladel, kus kasutatakse kaalukategooriaid. Maadlejatel on

kehakaalu alandamise tempoks registreeritud 4,5–4,9% kehakaalust 12–24 tunni jooksul ja 3,4–8,0% kehakaalust 48–96 tunni jooksul (Fogelholm, 1994).

Kehakaalu vähendamiseks kasutatakse mitmeid erinevaid meetodeid. Kõige levinumaks on äärmuslikud piiravad dieedid (alla 30 kcal rasvavaba massi kg kohta päevas) ja tarbitava vee koguse piiramine (Loucks et al., 2011).

Teiseks kehakaalu vähendamise meetodiks on kehalise koormuse suurendamine. Väga tihti kasutatakse toidu kaloraaži piiramist ja kehalise aktiivsuse suurendamist üheaegselt. (Prentice & Jebb, 2004).

Veel kasutatakse passiivset või aktiivset dehüdratsiooni. Passiivsete dehüdratsiooni meetodite alla käivad näiteks saun või kuumad vannid ning aktiivseteks meetoditeks on treenimine paksude ja/või kilest riietega, et kutsuda esile rohkem higistamist (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

Kehakaalu vähendavad ka erinevad medikamendid. Levinumad medikamendid on kõhulahtistid ning diureetikumid, kuigi viimased kuuluvad dopingute alla. Sportlased kasutavad ka oksendamist kehakaalu alandamiseks enne võistlusi (Lisa 1) (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011; Viisol, 2009). Veel kasutatakse ka kehakaalu vähendavaid tablette (Beals, 2004). Kõige ekstreemsemaks juhtumiks kehakaalu vähendamisel on olnud teatud verekoguse eemaldamine kaalumise ajaks (Horswill, 1992).

Enamik sportlasi kasutavad kombinatsiooni erinevatest meetoditest, kuid enamkasutatavad meetodid sportlaste poolt, kes võistleavad spordialadel, kus on kaalukategooriad, on vähendatud energia ja vedelike tarbimine, treeningkoormuste tõstmine ning passiivne ja aktiivne dehüdratsioon (Lisa 1) (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

Koral ja Dosseville (2009) uurisid pikaajalise ja lühiajalise kehakaalu langetamise meetodite kombineerimist. Nii eksperimentaalgrupi kui ka kontrollgrupi judokad võistlesid tavapärastes tingimustes. Kontrollgrupp säilitas oma kehamassi või langetas vähem kui 2%. Eksperimentaalgrupil paluti langetada kehamassi 2–6%. Nelja nädala vältel mõlemate gruppide toitumine eesmärgistati spetsialistide poolt, et tekiks vajalik kehakaalu langus.

Viimase kuue päeva jooksul enne võistlusi langetas eksperimentaalgrupp kehamassi kileriietuses treenimisega. Kuus judo treeningut kestsid 2–3 tundi päevas ning viidi läbi kaks 45 minutist jooksutreeningut kõrgel intensiivsusel. Mõlema grupi tulemused on näidatud tabelis 2.

Tabel 2. Keha mass ja rasvaprotsent kontroll- ja eksperimentaalgrupil 4 nädalat enne (T1) ja üks päev enne (T2) võistlusi (keskmine $\pm s$). Andmed pärinevad artiklist Koral ja Dosseville, 2009.

	Kontrollgrupp		Eksperimentaalgrupp	
	T1	T2	T1	T2
Keha mass (kg)				
Mehed	70,5 \pm 17,8 ^a	70,3 \pm 18,9 ^a	72,3 \pm 12,1	69,9 \pm 11,8 ^{b,c}
Naised	66,7 \pm 18,9 ^a	66,3 \pm 19,1 ^a	72,6 \pm 14,3	69,3 \pm 14,5 ^{b,c}
Rasvaprotsent (%)				
Mehed	13,7 \pm 5,4 ^d	13,6 \pm 5,2 ^d	11,8 \pm 2,8 ^d	10,4 \pm 2,1 ^{a,b,d}
Naised	23,6 \pm 6,6 ^d	23,1 \pm 6,5 ^d	22,5 \pm 7,5 ^d	20,5 \pm 2,6 ^{a,b,d}

Protseduuri põhiefektid T1 vs T2: ^b $P < 0,05$, ^c $P < 0,01$.

Soo põhiefekt: ^a $P < 0,05$, ^d $P < 0,01$.

Protseduur x grupi vastasmõju: ^d $P < 0,01$.

Paljud sportlased võistlevad allapool oma normaalset tervislikku kehamassi. Organismi tervislikuks funktsioneerimiseks on vajalik, et meessportlastel ei oleks keha rasvaprotsent väiksem kui 5% ja naissportlastel ei oleks keha rasvaprotsent väiksem kui 12% pärast kehamassi vähendamist. Kaalukategooriatega võistlevad sportlased peaksid jälgima, et nad ei oleks võistlusperioodil raskemad üle 3% oma võistluskaalust ning kiire kaalukaotuse puhul ei tohiks ületada kaalulangus 2% (Sundgot-Borgen et al., 2013).

Väidetavalt on kõikuva ja muutuvad kaaluga sportlastel aeglasem ainevahetus kui nendel, kes ei langeta sageli kehakaalu. Pikaajalised uuringud näitavad, et kuigi võistlushooajal ainevahetuse kiirus langeb, siis peale hooaega taastub see baasväärtusteni, mis näitab, et see langus ei ole igavene. Need muutused võivad olla pöörduvad, kuid tihe dieedi pidamine võib põhjustada pöördumatuid tagajärgi. Praktilisest kogemusest lähtudes, kaalukategooriatega spordialade esindajad, kes on aastaid kasutanud äärmuslikke meetmeid peavad üle minema veel äärmuslikematele meetmetele, sest kaalu langetamine läheb järjest keerulisemaks (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

4. KEHAKAALU REGULATSIOONI MÕJU SPORTLASE ORGANISMILE

Sportlastel tahtlikult esilekutsutud alakaal või lühiajaline järsk kaalukaotus võib kaasa tuua erinevaid meditsiinilisi probleeme, millel võivad mõnikord olla tõsised tagajärjed (Sundgot-Borgen et al., 2013).

Pidev nälja eiramine, kinnisidee toidust, enda piinamine kehakaalu pärast ja kartus kaalus juurde võtta on sportlastele emotsionaalselt kurnav. Veelgi enam, need mõtted häirivad sportlase igapäevaseid tegemisi, treeninguid ja ka võistlemist. Pikemad perioodid vähese energia tarbimisega võivad kahjustada tervist ja sportlase saavutusvõimet (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

Energia defitsiit ja äärmuslikult madal keha rasvaprotsent kujutavad endast kehale märkimisväärselt füsioloogilist katsumust. Kaalu langetamise ja tarbitava energia koguse piiramise tulemusena toimuvad kehas mitmed ainevahetuslikud kohanemised, mis on suunatud energiakulu vähendamisele, ainevahetuse intensiivistamisele ja energia tarbimise suurendamisele. Muutused energiakuludes ja ringlevate hormoonide kontsentratsioon veres – mõlemad osapooled töötavad ühiselt kehamassi langetamise peatamise ning loomuliku kehamassi taastamise nimel. Sportlased peavad nende kohanemiste mõjusid vähendama, säilitama keha rasvavaba massi ning varustama ennast piisavalt energiaga treeninguteks ja taastumiseks kogu kehamassi langetamise vältel (Trexler et al., 2014).

Ekstreemsete dieetide ja toitumishäirete mõju tervisele sõltub vanusest, üldisest tervislikust seisundist ja keha koostisest, mis oli enne kaalu langust, ning kaalu languse kestvusest, mahust ja kaalu kõikumise sagedusest. Sportlastel, kes on pikka aega tarbinud vähe energiat, arenevad suure tõenäosusega toitainete defitsiidid (kaasa arvatud aneemiad), krooniline kurnatus/väsimus, suurenenud risk infektsioonidele ja haigustele. Erinevad füsioloogilised ja meditsiinilised ning psühholoogilised ja käitumuslikud komplikatsioonid on esitatud tabelis 3 (Sundgot-Borgen et al., 2013).

Tabel 3. Füsioloogilised ja meditsiinilised sümptomid ning psühholoogilised ja käitumuslikud karakteristikud piiratud energia tarbimise korral ja söömishäiretega sportlastel Thomson ja Sherman, 2010 põhjal.

Füsioloogilised/meditsiinilised	Sümptomid
Dermatoloogilised-, juuste- ja hambaprobleemid	Juuste väljalangemine <i>Lanugo</i> karvad Käelaba paksendid ja nende pragunemine Hamba ja igeme probleemid
Südame-veresoondkond	Bradükardia Madal vererõhk
Endokriinsüsteem	Hüpoglükeemia Hilinenud puberteedi algus Menstruatsiooni häired Väsimusmurrud
Seedeelundkond	Tursunud lümfisõlmed Kõhukinnisus
Neerud	Dehüdratsioon Elektrolüütide tasakaalu häiritus Lihaskrambid
Muu	Metaboolne alkaloos Kehakaalu langus/tihe kõikumine Kurnatus Aneemiad
Karakteristikud	
Psühholoogilised/käitumuslikud	Piirav söömine Tujude kõikumised Söömise/söömissituatsioonide vältimine Kehaga rahulolematus Madal enesehinnang Ülemäärane treenimine (isegi vigastusega) Unetus Vähenenud sotsiaalne aktiivsus Halb keskendumisvõime

4.1. Väheenergia tarbimise ja näljutamise mõjud

Väga väheenergia tarbimine ja näljutamine ning mitte piisav süsivesikute, asendamatute rasvhapete ja valkude tarbimine muutuvad sportlase jaoks ohtlikuks. Väheenergia tarbimise tagajärjel glükogeeni varud ammenduvad, tekib kurnatus ning ebapiisav taastumine treeningute vahel. Vähendatud valgu tarbimise tõttu kaalulangetamise ajal väheneb ka suurel määral keha rasvavaba mass. Kaalulangetuse ajal on ka suurem risk jääda ilma vajalikust kogusest rauast, kaltsiumist ja teistest mikrotoitainetest. See ei tohiks lühiajaliselt probleeme tekitada, kuid korduvatel kaalulangetusperioodidel hooaja jooksul võib see vähendada vitamiinide ja mineraalide taset organismis (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

Väheenergia tarbimise võimalikud põhjused on piirav toitumine, energiakulu väärhindamine või väheenergia teadlikkus ning sellest tulenev vajadus suuremateks treeningmahtudeks ja teadmatus vajaminevast lisaenergiast kasvamiseks ning arenemiseks (Nattiv et al., 2007).

Dehüdratsioon ja ulatuslik energia tarbimise piiramine viib sportlase üldise kurnatuseni ning seetõttu väheneb ka sportlase tahe pingutada. Kiire kaalulangetuse ajal on sportlastel suurenenud viha, kurnatus, ärevus ning halvenenud ka lühiajaline mälu. Mõnede sportlaste jaoks on suurenenud viha sooritusparandav ning seetõttu ka lahutamatu osa võistluseelsest ettevalmistusest (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

Dieeti pidades võivad sportlased libastuda ebakorrapärasesse toitumisse, mis omakorda võivad viia söömishäireteni, luude uuenemise ning korrapärase menstruaaltsükli häirituseni, mis võib omakorda põhjustada madala luumassi, osteopeenia või osteoporoosi. Kuigi need probleemid võivad esineda eraldi, võivad need kolm haigust esile tulla ka korraga – seda nähtust nimetatakse naissportlase triaadiks. Triaadi põhikomponentideks on anoreksia (st söömishäired), amenorröa (st vähemalt kolme järjestikuse menstruaaltsükli ärajäämine) ja osteoporoos (st luumassi vähenemine) (Heyward & Wagner, 2004; Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

Naissportlased peavad saama päevas piisavalt energiat, et menstruaaltsükkel oleks korrapärane – rohkem kui 35 – 45 kcal/kg kehakaalu kohta päevas. Maksimalne kaalukaotus 0,5 kg nädalas, millest tulenevalt võib päevane energia defitsiit olla keskmiselt 500 kcal päevas (Sundgot-Borgen et al., 2013). Madal energia kättesaadavus on see, mis katkestab viljakuse. Seda saab ära hoida täiendava energiatarbimisega kompenseerimaks kehalisel aktiivsusel kaotatud energiat, ilma, et peaks muutma midagi oma treeningutel (Loucks, 2004). Triaad esineb ka meessportlastel, kuid sellele ei pöörata väga tähelepanu, kuna sellel ei ole mõju viljakusele (Sundgot-Borgen et al., 2013).

Sportlased, kes piiravad tarbitavat energiakogust, kas tahtmatult või tahtlikult, on suurema riski all toitumishäirete tekkimiseks. Kuigi, see ei ole ilmtingimata dieedi pidamine, mis vallandab toitumishäire tekkimise, vaid tõsiasi, kas dieedi pidamine on kontrollitud või mitte. Kontrollitud sekkumine sportlase kaalulangusesse ei suurenda ohtu söömishäirete tekkeks, kui kaalulangus on juhitud toitumisspetsialistide poolt (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

Tõsise kaalulanguse korral, inividid kellel on söömishäired, arenevad välja „näljutamise sümptomid“. Kõige tavapärasemad sümptomid söömishäiretega patsientidel on kinnisideed toidust ja söömisest, ärrituvus, meeleolu muutused, unehäired, ebasotsiaalsus, nõrkus, ebamugavustunne seedesüsteemis, külma talumatus, häiritud keskendumisvõime, apaatus ja suurenenud rahulolematus – see kõik mõjub sportlase saavutusvõimele halvasti (Ghoch et al., 2013).

4.2. Ülemäärase treenimise mõju

Suured treeningkoormused koos vähese energia või süsivesikute tarbimisega suurendavad riski krooniliseks kurnatuseks, vigastusteks, oksüdatiivseks stressiks ning võivad kahjustada sportlase immuunsüsteemi. Pikaajaliselt võivad need põhjustada sportlasele sagedasi vigastusi ja haigusi (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

Enamik inivide, kellel on söömishäired, praktiseerivad ülemääraast treenimist igapäevase rutiinina (nt kõndimine enamik päevast, õppimise või televiisori vaatamise ajal istumise asemel seismine) või esineb ebatavalisi tegevusi (nt tehakse äärmuslik arv kätekõverdusi või istesse tõuse kodus või ebatavalistes kohtades nagu näiteks avalikes tualettides). Mõned inividid käituvad nii ka sportlikes tegevustes (nt treenivad rohkem kui treeningplaani ette näeb või treenivad mitmeid kordi päevas). Selliseid nähtusi esineb ka võistlussportlastel (Ghoch et al., 2013).

Ülemääraast treenimist on sportlastel raske tuvastada. Ülemääraseks nimetatakse treeninguid siis, kui see märkimisväärselt häirib olulisi tegevusi, esineb ebasobilikel aegadel ja ebasobivates kohtades või jätkub hoolimata vigastustest ja halvast tervislikust seisundist. See tuleb ilmsiks juhul, kui sportlane kaebab kurnatuse, amenorröa, kaalulanguse, unetuse ja/või saavutusvõime allakäigu üle, mis on ületreeningu sündroomi tunnusteks. See sündroom kujutab endast füüsilist, käitumuslikku ja emotsionaalset seisundit, mis esineb, kui sportlase treeningumaht ja intensiivsus ületavad inividi taastumisvõimet. Tüüpilistel juhtudel sportlase saavutusvõime, tulemused ja jõunäitajad hakkavad langema ning sportlase vorm

halveneb. Ületreening ohustab sportlasi, kes teevad intensiivseid treeninguid piiratud energia tarbimisega (Ghoch et al., 2013).

4.3. Ekstreemsed meetodid

Lahtistitel, diureetikumidel, oksendamisel ja saunal on kaalulangusele lühiajaline mõju, sest see tekitab sportlasel dehüdratsiooni. Lahtistite puhul kaotab sportlane vedelikku väljaheidetega, diureetikumide puhul kaotab vedelikku uriinina, oksendamisel välja tulnud vedelikuga ning saunas kaotatakse vedelikku higistamisega. Dehüdratsioon tekib vedelike ammendumisel. Dehüdratsiooniga kaasneb tavapäraselt ka elektrolüütide tasakaalu häirumine. Oksendamisel võivad tekkida seedeelundkonna probleemid, milleks on söögitoru põletik, söögitoru perforatsioon (st tekivad augud) ja söögitoru haavandid. Oksendamine on ka väga ebatõhus viis kaalu langetamiseks. Lahtistitega võivad tekkida peale dehüdratsiooni veel kõhukinnisus, käärsoole protsesside häirumine ja/või ülemäärase rasva eritumine väljaheidetega (Beals, 2004; Ghoch et al., 2013).

Dehüdreeritud olekus vereplasma maht, perifeerne verevool ning higi eritus vähenevad. See kahjustab termoregulaatorset funktsiooni, mis võib endast kujutada sportlase jaoks suurt terviseriski. Seetõttu, dehüdratsioon kombineeritud kileriietuses treenimisega või saunaga, mis on tavapärased kaalulangetusmeetodid, muudavad kuumuse juhtimise ja hajutamise raskemaks ning võivad lõppeda surmaga (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011). Dehüdratsioon tõttu tekivad enneaegne kurnatus, suurenenud risk lihaskrampide ja kuumarabanduse tekkeks (Ghoch et al., 2013).

Veel kasutatakse kehamassi vähendavaid tablette. Tüüpiliselt suruvad kaalu langetavad tabletid näljatunnet alla ja võivad vähesel määral ainevahetust kiirendada. Need tabletid võivad tekitada ootamatuid hooge südamelöögisageduse suurenemisega, tekitada ärevust ja närvilisust ning võivad tekkida dehüdratsioon ja uinumiskraskused. Kaalu langetavad tabletid võivad klassifitseeruda dopinguga alla (Beals, 2004).

5. KEHAKAALU REGULATSIOONI MÕJU SPORTLASE SAAVUTUSVÕIMELE

Eliitsportlased osalevad süsteemis, mille põhiliseks hindamise kriteeriumiks on „võit või kaotus“. Selle tõttu on põhiline suund parimate soorituste ning märkimisväärsete kehaliste saavutuste poole. Erinevate alade sportlased peavad oma kehale igapäevaselt tähelepanu pöörama, et oma eesmärkideni jõuda. Spordispetsiifiline kehakaalu regulatsioon võib olla puhtalt funktsionaalne ja vajalik osa soorituse parandamiseks (Werner et al., 2013).

Sellegipoolest, mitmed sportlased ja treenerid usuvad, et kaalulangus ja saledus omavad suurt mõju sportlikule saavutusvõimele, mis võib seletada sagedasemat söömishäirete esinemist sportlaste seas. Ghoch jt (2013) väitsid, et uuringus, mis viidi läbi varastel seitsmekümnen datel pikamaajooksjate seas, tuli välja, et saledamad jooksjad saavutavad paremaid tulemusi. Neid tulemusi ei kinnitatud uuringute poolt, mis viidi läbi hilistel kaheksa- ja üheksakümnen datel naispikamaajooksjatel, mis ei leidnud mingit seost kehakaalu ja sportliku saavutusvõime vahel (Ghoch et al., 2013).

Sherman jt (1996) väitsid, et medaleid võitvatel võimlejalatel kaldus olema madalam keha rasvaprotsent kui võimlejalatel, kes ei võitnud medaleid. Veel üks uuring leidis madala kehamassiindeksi (KMI) ja parema saavutusvõime vahel seose võimlejate seas, kes osalesid MMil, kuid juhtis tähelepanu sellele, et mõju oli vastupidine kui sportlase KMI oli väga madal. Kaalu langus ja madal kehakaal võivad parandada sooritust mõnedel spordialadel, kuid kaalu langetus hakkab ühest hetkest sooritust negatiivselt mõjutama, arvatavasti rasvavaba massi languse ja vedelike kaotuse tõttu (Ghoch et al., 2013).

Kaalulangetuse mõju saavutusvõimele sõltub sportlase esialgsest rasvaprotsendist, kaalulanguse ulatusest ning strateegiast, mida kasutati kaalulangetuseks ja taastumiseks. Enamik sportlasi vähendavad võistluseelsel kaalulangetuse perioodil jõutreeningute osakaalu ning tõstavad spordispetsiifiliste treeningute osakaalu. Vähendatud stiimul lihaskasvuks kombineeritud negatiivse energiabilansiga põhjustab suure tõenäosusega rasvavaba kehamassi vähenemist ning seetõttu võib vähendada jõudu ja sooritusvõimet (Koral & Dosseville, 2009; Koutedakis et al., 1994).

Mõned sportlased kogevad kohest, kuigi lühiajalist, arengut peale kiiret kaalulangust. Saavutusvõime võib tõusta otseselt vähenenud kehamassi tõttu või kaudselt, kuna suureneb maksimaalne hapniku tarbimise võime kg kehakaalu kohta. Viimane faktor on ülioluline vastupidavusalade esindajate saavutusvõimele nagu näiteks pikamaajooksjatele ja murdmaasuusatajatele. Lisaks sellele, võivad sportlased kaalulangusega tunda ennast

kergemana ning kogeda psühholoogilist võimendust, eriti kui arvatakse, et väiksem kaal tähendab paremaid saavutusi (Sundgot-Borgen et al., 2013).

Suure tõenäosusega halvenevad kiirel ja ulatuslikul kaalulangetusel lihasvastupidavus, pikaajaline aeroobne ja anaeroobne töövõime sõudmisel ning enamikel võitlusaladel. Sportlastel võib peale kiiret kaalulangetust esineda järgmisi sümptomeid: uimasus, kuumahood, iiveldus, ninaverejooksud ja peavalu. Alderman jt (2004) väidavad, et ekstreemsed kaalulangetusmeetodid võivad saavutusvõimet pärssida (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

Slater jt (2005) leidsid, et 2000 m sõudmisel ei muutunud tulemus, kui sekkuda sportlase taastumisprogrammi peale kiiret kehakaalu langust. See ei pruugi rakenduda teistel spordialadel, näiteks võitlusaladel, spordi iseloomu tõttu, kuna taastumiseks suuremahuline toitainete ja vedelike tarbimine võib tekitada seedeelundkonnas ebamugavustunnet.

Arvestades, et enamikel sportlastel on peale kaalumist kaks kuni kolm tundi taastumiseks, tuleks välja töötada optimaalne plaan parimaks ja kiireimaks taastumiseks. Kuigi eesmärk on võistluseelsel perioodil kaotada kaalu rasva arvelt ühe kuni seitsme päevaga, siis paratamatult kaotab sportlane ka rasvavaba- ja lihasmassi. Langetades keha rasvmassi (olles mõõdukas energiadefitsiidis) ilma rasvavaba massi kaotamiseta tuleks sportlasel lisada oma treeningutesse jõutreeninguid, et stimuleerida lihasmassi kasvu (Artioli et al., 2010).

Väga vähe on uuringuid, mis puudutavad pikaajalist kaalulangust. Koutedakis jt (1994) ning Koral ja Dosseville (2009) leidsid, et rasvavaba- ja rasvamass vähenesid, kuid Garthe jt (2011) leidsid, et rasvavaba mass suurenes kaalulangetuse perioodi jooksul. See tulemus on suure tõenäosusega põhjustatud täiendavast jõutreeningust kaalulangetusperioodil, mis stimuleerib lihasmassi kasvu (mõõduka negatiivse energiabilansiga) (Garthe et al., 2011).

Järk-järguline kaalukaotus võib olla kõige kahjutum viis saavutusvõimele. Uuringud väidavad, et mõned sportlased on järk-järgulise kaalukaotuse tõttu isegi parandanud oma tulemusi (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011).

Aeroobne vastupidavus langes peale kiiret kehakaalu langust, kuid võib tõusta peale pikaajalist kehamassi vähendamist. Maksimaalne hapnikutarbimine (VO_{2max}) mõõdetuna liitrit minutis jääb muutumatuks või väheneb peale kaalulangust, kuid (VO_{2max}) mõõdetuna milliliitrit kg kehakaalu kohta minutis võib suurened peale pikaajalist kehamassi langust. Anaeroobne võimekus ja lihasjõud vähenevad peale kiiret kaalulangust ilma või kuni 3 tunnise rehüdreerimisega. Testides peale 5–24 tundi rehüdratsiooni on saavutusvõime tõusnud dehüdratsiooni eelsele tasemele (Fogelholm, 1994).

Kõrge süsivesikutesisaldusega dieet kehamassi languse ajal aitab saavutusvõimet säilitada. Anaeroobne töövõime ei ole mõjutatud ning jõu näitajad võivad paraneda peale pikaajalist kaalulangust. Vähenenud vereplasma mahu, lihase glükogeeni taseme ja vere puhversüsteemide tõhususe halvenemise tõttu väheneb sportlase saavutusvõime peale kiiret kehakaalu langust (Fogelholm, 1994).

Pikaajaliselt vähese tarbitava energia säilitamine kujutab endast süvenevat saavutusvõime allakäiku erinevate mehhanismide tõttu – glükogeeni ammendumine, mille tõttu vähenevad füüsiline, psühholoogiline ja mentaalne võimekus, ringlev laktaat põhjustab lihasvalu, dehüdratsiooni tõttu tekivad lihaskrambid ning rasvavaba massi kao tõttu vähenevad jõuvõimed ja aeroobne võimekus (Ghoch et al., 2013).

Erinevad ekstreemsed kaalulangetusmeetodid mõjutavad sportlikku saavutusvõimet. Vähesest energia tarbimisest ja näljutamisest tuleneb sportlase ebakorrektned harjutuste sooritamine üldise nõrkuse tõttu, väheneb võime pingetega toime tulla, väheneb lihasjõud ning suureneb vastuvõtlikkus haigustele ja vigastustele. Ülemäärase treenimise tulemuseks on ebapiisav taastumine (Beals, 2004).

KOKKUVÕTE

Käesolevas töös anti ülevaade erinevatest kehakaalu regulatsiooni meetoditest sportlastel, nende meetodite kasutamisest erinevate spordialade näidetel ning uuriti, mis mõju see avaldab sportlase tervisele ja saavutusvõimele. Käesolev töö aitaks sportlastel ja treeneritel paremini mõista kehakaalu regulatsiooni ja sellega kaasnevaid muutusi.

Rasva ja kehamassi vähendamine ei ole ainuke variant saavutusvõime parandamiseks. Kehamassi vähendamine on lihtsam viis ja nõuab sportlaselt oluliselt vähem teadmisi, igapäevast pühendumist ja pingutamist kui näiteks lihasmassi lisamine või kehakoostise muutmine kehakaalu vähendamiseks. Sportlastele võib olla jäänud väär mulje, et kehamassi vähendamine on ainukene viis, kuidas oma spordialal midagi saavutada.

Kui sportlased ei suuda võistlustel saavutusvõimet realiseerida, nii kaalu-kategooriatega aladel, esteetilistel aladel kui ka nõ gravitatsioonijõudu ületavatel aladel, võiks sportlane kaaluda kehamassi kvalitatiivset suurendamist või keha koostise muutmist kehakaalu vähendamiseks. Kaalukategooriatega aladel võiks mõelda raskemasse kaalukategooriasse minemist. Selleks tuleks sportlasel kasvatatada juurde lihasmassi ning eesmärgiks võtta oma sportliku vormi parandamine, mis oleks tervise seisukohast kindlasti soodne. Sellega parandaks sportlane ka oma saavutusvõimet, mis väljenduks eelkõige jõunäitajate paranemisega. Seda saaks enim kasutada kaalukategooriatega, kuid vähesemal määral nõ gravitatsiooni ületavatel spordialadel, kus väiksem kehamass annab tihti eelise ning esteetilistel aladel, kus eeldatakse sportlaselt saledat keha.

Paljud sportlased ei ole kaasnevatest riskidest teadlikud ning käituvad vastavalt treeneri nõudmistele. Käesolevast bakalaureusetööst saaksid sportlased teavet selle kohta, kuidas kehakaalu regulatsioon mõjutab nende tervist ja saavutusvõimet ning oskaksid tervist säästvamalt oma eesmärkideni jõuda. Sellistel kaalutundlikel aladel peaks kaaluma spetsialistide kasutamist, kes annaks nõu ja töötaks välja programmid vastavalt sportlase eesmärkidele.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Ackland, T. R., Lohman, T. G., Sundgot-Borgen, J., Maughan, R. J., Meyer, N. L., et al. Current status of body composition assessment in sport review and position statement on behalf of the ad hoc research working group on body composition health and performance, under the auspices of the i.o.c. Medical commission. *Sports Med* 2012; 42 (3): 227-249. doi: 10.2165/11597140-000000000-00000.
2. Alderman, B. L., Landers, D. M., Carlson, J., Scott, J. R. Factors related to rapid weight loss practices among international-style wrestlers. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 249-252. doi: 10.1249/01.MSS.0000113668.03443.66.
3. AMA. From the centers for disease control and prevention. Hyperthermia and dehydration-related deaths associated with intentional rapid weight loss in three collegiate wrestlers—North Carolina, Wisconsin, and Michigan, November–December 1997. *JAMA* 1998; 279 (11): 824–5. doi:10.1001/jama.279.11.824-JWR0318-3-1
4. Artioli, G. G., Gualano, B., Franchini, E., Scagliusi, F. B., Takesian, M., et al. Prevalence, magnitude, and methods of rapid weight loss among judo competitors. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42, 436-442. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181ba8055.
5. Beals, K. A. *Disordered eating among athletes: a comprehensive guide for health professionals*. Champaign: Human Kinetics; 2004.
6. Burke L. M., Loucks, A. B., Broad, N. Energy and carbohydrate for training and recovery. *J Sports Sci* 2006; 24 (7), 675-685. doi: 10.1080/02640410500482602.
7. Dulloo, A. G., Jacquet, J., Montani, J.-P. How dieting makes some fatter: from a perspective of human body composition autoregulation. *Proc Nutr Soc* 2012, 71, 379–389. doi:10.1017/S0029665112000225.
8. Fogelholm, M. Effects of bodyweight reduction on sports performance. *Sports Med* 1994; 18: 249-267. doi: 10.2165/00007256-199418040-00004.
9. Garthe, I., Raastad, T., Refsnes, P. E., Sundgot-Borgen, J. Effect of nutritional intervention on body composition and performance in elite athletes. *Eur J Sport Sci* 2012; 13(3), 295-303. doi.org/10.1080/17461391.2011.643923.

10. Ghoch, M. E., Soave, F., Calugi, S., Grave, R. D. Eating disorders, physical fitness and sport performance: a systematic review. *Nutrients* 2013;5, 5140-5160. doi:10.3390/nu5125140.
11. Hall, C. J., Lane, A. M. Effects of rapid weight loss on mood and performance among amateur boxers. *Br J Sports Med* 2001; 35:390–395. doi: 10.1136/bjism.35.6.390.
12. Heyward, V. H., Wagner, D. R. Applied body composition assessment. Second edition. Champaign: Human Kinetics; 2004.
13. Heyward, V. H. Advanced fitness assessment and exercise prescription. Third edition. Champaign: Human Kinetics; 1998.
14. Horswill, C. A. Applied physiology of amateur wrestling. *Sports Med* 1992; 14: 114-143. doi: 10.2165/00007256-199214020-00004.
15. Jürimäe, J. Inimese keha ehitus ja kompositsioon. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus; 2014.
16. Koral, J., Dosseville, F. Combination of gradual and rapid weight loss: Effects on physical performance and psychological state of elite judo athletes. *J Sports Sci* 2009; 27(2): 115–120. doi: 10.1080/02640410802413214.
17. Koutedakis, Y., Pacy, P. J., Quevedo, R. M., Millward, D. J., Hesp, R., et al. The effects of two different periods of weight-reduction on selected performance parameters in elite lightweight oarswomen. *Int J Sports Med* 1994; 15(8): 472-477. doi:10.1055/s-2007-1021090.
18. Loucks, A. B. Energy balance and body composition in sports and exercise. *J Sports Sci* 2004; 22: 1-14.
19. Loucks, A. B., Kiens, B., Wright, H. H. Energy availability in athletes. *J Sports Sci* 2011; 29(S1): S7–S15. doi: 10.1080/02640414.2011.588958.
20. Nattiv, A., Loucks, A. B., Manore, M., M., Sanborn, C. F., Sundgot-Borgen, J. American college of sports medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc* 2007; 39: 1867-82.
21. Oppliger, R. A., Steen, S. A., Scott, J. R. Weight loss practices of college wrestlers. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2003; 13: 29–46.

22. Paddon-Jones, D., Westman, E., Mattes, R. D., Wolfe, R. R., Astrup, A., et al. Protein, weight management, and satiety. *Am J Clin Nutr* 2008; 87:155S– 61S.
23. Prentice, A., Jebb, S. Energy intake/physical activity interactions in the homeostasis of body weight regulation. *Nutr Rev* 2004; 62: S98-S104. doi: 10.1301/nr.2004.jul.S98-S104.
24. Rosendahl, J., Bormann, B., Aschenbrenner, K., Strauss, B. Dieting and disordered eating in German high school athletes and non-athletes. *Scan J Med Sci Sports* 2009; 19: 731-739. doi: 10.1111/j.1600-0838.2008.00821.x.
25. Sherman, R., Thompson, R. A., Rose, J. Body mass index and athletic performance in elite female gymnasts. *J Sport Behav* 1996, 19, 9.
26. Slater, G. J., Rice, A. J., Sharpe, K., Tanner, R., Jenkins, D., et al. Impact of acute weight loss and/or thermal stress on rowing ergometer performance. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37(8);1387-1394. doi: 10.1249/01.mss.0000174900.13358.7e.
27. Steen, S. N., Brownell, K. D. Patterns of weight-loss and regain in wrestlers - has the tradition changed? *Med Sci Sports Exerc* 1990; 22: 762-768.
28. Sundgot-Borgen, J., Meyer, N. L., Lohman, T. G., Ackland, T. R., Maughan, R. J., et al. How to minimise the health risks to athletes who compete in weight-sensitive sports review and position statement on behalf of the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. *Br J Sports Med* 2013;47:1012–1022. doi:10.1136/bjsports-2013-092966.
29. Sundgot-Borgen, J., Garthe, I. Elite athletes in aesthetic and Olympic weight-class sports and the challenge of body weight and body composition. *J Sports Sci* 2011; 29(S1): S101-S114. doi: 10.1080/02640414.2011.565783.
30. Sundgot-Borgen, J., Torstveit, M. K. Aspects of disordered eating continuum in elite high-intensity sports. *Scan J Med Sci Sports* 2010; 20 (Suppl. 2): 112–121. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01190.x.
31. Thompson, R. A., Sherman, R. T. *Eating disorders in sport*. New York: Routledge; 2010.

32. Trexler, E. T., Smith-Ryan, A. E., Norton, L. E. Metabolic adaptation to weight loss: implications for the athlete. *J Int Soc Sports Nutr* 2014; 11:7. doi: 10.1186/1550-2783-11-7
33. Viiol, K. Kehakaalu reguleerimine ja sportlik saavutusvõime kahevõitluse alade sportlastel. Bakalaureusetöö. Tartu: Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskond; 2009.
34. Werner, A., Thiel, A., Schneider, S., Mayer, J., Giel, K. E., et al. Weight-control behaviour and weight-concerns in young elite athletes – a systematic review. *J Eat Disord* 2013; 1:18. doi 10.1186/2050-2974-1-18

SUMMARY

Body weight regulation in athletes

Body weight and body composition have a huge impact on athletes performance. In various sports body weight and body composition have different optimums which athletes must attain. Some athletes are genetically suited to the specific antropometric demands of their sport, but many athletes have to use different methods of body weigh regulation as they attempt to conform to competition regulations that are ill suited to their physique.

Weight-sensitive sports in which extreme dieting, low body fat percentage, frequent weight fluctuations and eating disorders are common can be classified into three main groups: aesthetic sports (gymnastics, figure skating), weight class sports (judo, rowing) and sports in which high body weight restricts performance (long-distance running, ski jumping).

Many athletes use a combination of different methods. Methods mainly used by athletes who compete in weight class sports are energy and fluid restriction, fasting, excessive training and passive or active dehydration.

The effect of extreme dieting and eating disorders depend on the athletes age, general healt and body composition prior to weight loss. Athletes, who restrict their energy intake for longer periods develop nutrient deficiencies (anemias), chronic fatigue and a higher risk for infections and illnesses. Physical and medical complications include cardiovascular, gastrointestinal, endocrine, reproductive system, skeletal, renal and central nervous system

Performance concequences of body weight reduction depend on the athletes initial body fat percent, amount and rate of weight loss and the stragedy used for recovery. Rapid weight loss has a detrimental effect on athletes performance, whereas gradual weight loss can improve athletes strength and aerobic endurance.



LISA 1

Kõige sagedasemalt kasutatud kehamassi vähendamise meetodid kaalukategooriatega spordialade sportlaste seas väljendatud protsentides. Andmed saadud artiklist Sundgot-Borgen ja Garthe, 2011.

Uuring	Meetod ja atleedid, kes alandavad kaalu regulaarselt	Vanus, millal alustasid kaalu langetamist (a) (keskmine \pm s)	Kehamassi vähenemine (kg) (keskmine \pm s)	Saun/kuum tuba	Kileülikond	Vedeliku tarbimise piiramine	Toitumise piiramine	Paastumine	Lahtistid	Diureetikumid	Sülitamine	Oksendamine	Ülemäärane treenimine	Aeglane kehamassi vähendamine
Steen ja Brownell, 1990	KK, mees maadlejad (kolledž), n = 63 (89%)	14.0 \pm 2.0	4.4 \pm 2.1* 7.2 \pm 3.2**	78	90	95	93	73	7	3	-	2	-	-
Opplinger et al., 2003	KK, mees maadlejad (kolledž), n = 741 (84%)	13.7 \pm 3.4	5.3 \pm 2.8**	32	6	21	46	8	3 #	3 #	9	2 #	75	80
Alderman et al., 2004.	SI, mees NWC maadlejad, n = 45	-	5.3**	56	49	-	-	-	11	11	-	0	91	-
Slater et al., 2005a	KK, mees kergekaalu sõudjad, n = 58 (92%), nais kergekaalu	-	♂: 6.0**	♂ 33	♂ 41	♂ 21	♂ 78	♂ 7	♂ 11	-	-	♂ 0	♂ 33	♂ 59
Artioli et al., 2010a	KK, mees judokad, n = 607; nais judokad, n = 607, (89%) §	12.6 \pm 6.1	♀: 4.5** 1.6 \pm 1.6* 4.0 \pm 3.1**	♀ 58	♀ 29	♀ 88	♀ 94	♀ 12	♀ 68	(a) 2	(a) 19	(a) 0	♀ 3	♀ 94
				29	30	29%	19	12	3	(b) 6	(b) 28	(b) 2	(a) 62	(a) 18
				55	40	55%	41	12	8				(b) 25	(b) 35

() = Regulaarselt kaalu kaotavate sportlaste protsentuaalne osakaal

— = Andmed puuduvad

* Tavaline kehamassi vähenemine

** Kõige enam kehamassi vähenemine

Üks kord kuus või tihedamini

NWC = National Wrestling Championship

§ Meeste ja naiste andmed on ühendatud, sest tulemuste erinevus kahe soo vahel on tühine

(a) = Alati

(b) = Vahepeal

KK – kinnine küsimustik

SI – struktureeritud intervjuu

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Lina Staal
(sünnikuupäev: 11.11.1993 (autori nimi))

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose
„kehakaalu regulatsioon sportlastel“

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on Lilli Medijainen,
(juhendaja nimi)

- 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 29.04.2015 (kuupäev)

